УДК 595:384.1(47)

РЕЧНЫЕ РАКИ (CRUSTACEA, ASTACIDAE) СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Cooбщение II. Распространение длиннопалого рака — Astacus (Pontastacus) leptodactylus Eschscholtz, 1823

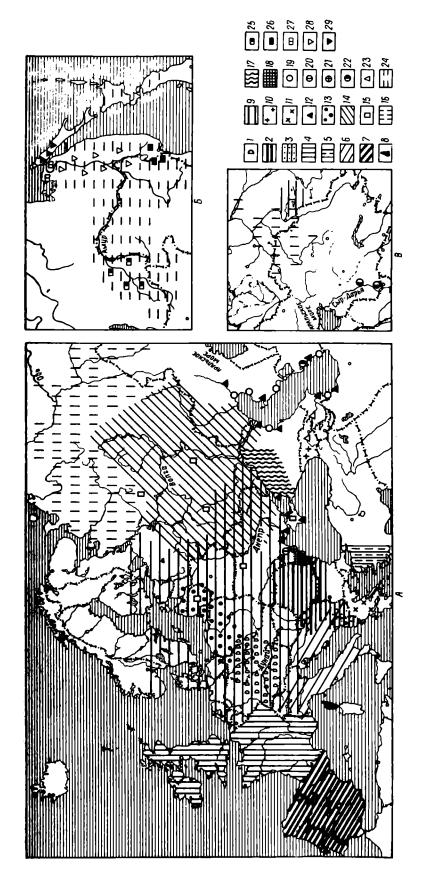
С. Я. Бродский

(Украинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства)

Аstacidae — обитатели пресных и солоноватых вод северного полушария. В Евразии распространены (рис. 1) три коренных (Astacus Pall., 1772; Cambaroides Faxon, 1884 и Austropotamobius Skorikow, 1908) и два акклиматизированных (Orconectes Cape, 1872 и Pacifastacus Bott, 1950) рода этого семейства. Ареал рода Astacus охватывает Среднюю Европу и Западную Азию, а его подрод Astacus (Pontastacus), к которому относится длиннопалый речной рак, обитает в пресноводных водоемах Восточной Европы и солоноватых водах Черного и Каспийского морей. Род Cambaroides распространен на востоке Азии — в Дальневосточном крае, а Austropotamobius — в Западной Европе (Бирштейн, Виноградов, 1934; Bott, 1950; Karaman, 1962, 1963; Svärdson, 1965 и др.).

За период, прошедший после публикации сводки Я. А. Бирштейна и Л. Г. Виноградова (1934), получены многочисленные данные о распространении речных раков. Многие из них имеют значение для правильного понимания происхождения речных раков и для оценки их современного распространения, а также для организации рационального использования и охраны их природных запасов, акклиматизации и культивирования. Цель нашей работы — обобщение этих новых сведений и выяснение особенностей размещения раков на стыке ареалов, например, в условиях Северо-Западного Причерноморья (Бродский, 1954, 1967, 1969).

В водоемах Северо-Западного Причерноморья, находящихся на территории Украины и Молдавии, границы ареалов видов и подвидов речных раков выражены довольно четко. Исключение составляет лишь подвид обыкновенный длиннопалый рак, две расы которого — типичный длиннопалый рак и сухопалый рак — встречаются почти по всей территории Украины и Молдавии совместно. Часто вместе с ними обитает и угловатый рак — морфа, которую в определенных условиях они, видимо. дают сами. Второй подвид длиннопалого рака — кубанский речной рак — в Северо-Западном Причерноморье представлен особой расой (красный дунайский рак), распространенной в придунайских озерах Килийской дельты, и не заходит в Дунай. Здесь же образует две расы третий подвид — каспийский речной рак. Белый дунайский рак — реофил. обитает в русловой части устья Дуная и в придунайских озерах Ялпух и Кугурлуй, иногда встречается и в остальных озерах, но не постоянно (секндарная форма). Белый днестровский рак населяет Днестровский и Кучурганский лиманы. На участке Днестра, соединяющем лиманы. как и во всем бассейне Днестра, обитают расы обыкновенного длиннопалого рака. В придунайских озерах, в частности в оз. Катлабух, после наводнения 1968 г. вместе с красным раком в значительных количествах



Atl.) italicus italicus; 7-Au. (Atl.) it. lusitanicus; 24 — pod Cambaroides; 25 - Au. (Au.) 1. t. natio danubicus; 3. . eichwaldi natio eichwaldi morpha angulosus; 16 - A schrenckii schrenckii; 29 - C. sch. sachalinensis. речных раков семейства Astacidae: pylzowi: natio danubialis; Рис. 1. Схема распространения Austropotamobius (Austropotamobius) d. koshewicowi; 28 (Atlantastacus) pallipes pallipes; 5 - A. (P.) 1. ci. natio bessarabicus; -- Astacus (Astacus) astacus A. (P.) leptodactylus leptodactylus natio salinus; 14 – A. wladiwostokiensis, 27 - C. 8 — Au. (Atl.). il. corsicus; ! ei. natio danubialis; natio macedonicus; — в Европе; *Б*, reoorientalis; 17 dauricus; 26

(особенно весной) стал встречаться сухопалый рак. (По-видимому, и раньше этот рак в незначительных количествах обитал в поемных озерах, т. к. в уловах иногда попадались единичные особи). Осенью он куда-то уходит из придунайских озер. Таким образом, в этом районе сухопалого рака следует считать секундарной формой.

В оз. Манта (бассейн р. Прут) обитают все три подвида длиннопалого рака. Красный и белый дунайские раки были интродуцированы сюда, а обыкновенный длиннопалый рак (его две расы и морфа) являет-

ся естественным обитателем озера.

Длиннопалый речной рак сосредоточен преимущественно в устьях рек, а широкопалый — в их верховьях. Небольшие популяции широкопалого рака на Украине и в Молдавии являются редкостью. Они обычно встречаются в мелких речках далеко от основного русла больших рек или от больших притоков, а также в эвтрофных озерах. Толстопалый речной рак — постоянный обитатель Днепровско-Бугского лимана, иногда мигрирует в реки, впадающие в лиман, но постоянно там не живет.

Приведенные выше данные, а также материалы о совместном обитании в'одном водоеме нескольких видов и подвидов раков рода Austropotamobius или Cambaroides (Бирштейн и Виноградов, 1934; Karaman, 1962, 1963; Kossakowski, 1966 и др.) свидетельствуют о том, что наряду с чистыми ареалами отдельных видов, описанными в литературе, существуют и переходные зоны, в которых обитает одновременно несколько таксонов. Следовательно, ареалы, установленные Я. А. Бирштейном

и Л. Г. Виноградовым, требуют уточнения.

Длиннопалый речной рак—Astacus (Pontastacus) leptodactylus Eschscholtz распространен на территории, простирающейся от южных (Черное, Каспийское, Азовское и Мраморное) до северных (Белое и Балтийское) морей и от равнин Венгрии и Югославии до Уральского хребта (Кесслер, 1875), в Западноазиатской части СССР (Бирштейн, Виноградов, 1934) и Сибири (Иоганзен, Петкевич, 1951). Он обитает в различных географических зонах и водоемах разных типов (от прудов до морских заливов), образует четыре подвида и девять рас, а также формы, морфологически сходные с типичными, но являющиеся явно выраженными реофилами или галофилами. Распространение изучено не достаточно полно.

Подвид обыкновенный длиннопалый речной рак— А. (Р.) leptodactylus leptodactylus обитает в бассейнах рек Волги, Дона, Нижнего Днепра, в водоемах Крыма (Бирштейн, Виноградов, 1934), в Нижнем Днестре (Воtt, 1950), в Южном Буге и Днепровско-Бугском лимане, Нижнем Дунае (Бродский, 1967) и Дунае на Балканах (Булгурков, 1961; Васевки, 1967), а также в реках, впадающих в Балтийское м. (Кагатап, 1963). Из р. Камы по судоходным каналам он проник в Северную Двину (до Архангельска) и в Прибалтику (Кесслер, 1875; Шимкевич, 1884), был пересажен в бассейн Оби, где распространился и вошел в фауну Сибири (Иоганзен, Петкевич, 1951).

Образует четыре расы, три из которых распространены в СССР *. Все они, особенно на стыках ареалов, дают морфу ангулезус, встречающуюся вместе с ними.

Раса типичный длиннопалый речной рак— A. (P.) l. t. natio leptodactylus Eschscholtz населяет бассейны Волги (ниже впадения р. Камы), Среднего и Верхнего Дона, Днепра, Днестра и Южного Буга, водоемы Крыма и реки, впадающие в Балтийское м. В Западную

^{*} Четвертая раса — A.(P.) l.l. natio intermedius K а r a m a n — распространена в бассейне Мраморного м. и водоемах Малой Азии (Турция).

Европу почти не заходит и там не известен. Исключение составляет Польша, куда он был интродуцирован (Кагатап, 1963, Kossakowski, 1966), как, видимо, и в Литву и Латвию (Зимницкий, 1935; Цукерзис, 1970) *. В Латвии его немного, в Литве — больше, в Белорусси — еще больше, на Украине встречается повсеместно: в Нижнем Днепре до зарегулирования составлял 20,9, в Каховском водохранилище — 45,0%

(Бродский, 1955, 1965).

Paca сухопалый речной рак— A. (P.) l. l. natio salinus Nordm. охватывает бассейны Дуная (от Вены до устья) и Днепра. В Днепре до зарегулирования его стока составлял 78,1%, в Каховском водохранилище — 49,1% (Бродский, 1955, 1965). В Западной Европс является типичной расой. Обитает на территории Болгарии: в Дунае от Видена до Селистра в реках, озерах и лиманах, связанных с Черным м., но с пресной или солоноватой водой, в устьевых участках рек Девня, Камчия, Велека, Розовска, в озерах Белославском, Шаблинском, Мандронском и др. (Булгурков, 1961); на территории Румынии: в Дунае и его притоках Прут, Серет, Аргеш, Олт и др.; в реках Берлад и Ильфов, канале Мачин (Дунай), в озерах окрестностей Бухареста, Колдарузани, Грейер, Снагов, Бифтеа, Черника (Paradopol, 1970), а также в пойменных озерах Паркеш, Крапина, Жижила, Бытланул, Гарий, Балт (Олтения), Белетеу, Темежада (Бих ор); в Молдавии: в неспускных прудах Фальтичень, Штюбень, Венишор и др. (Bacesku, 1967); на Украине: в пойменных озерах Дуная (секундарно в придунайских озерах), в верховьях и средних участках рек Прут и Серет, в Днепре, Днестре, Южном Буге; в Босфоре, в Анатолии у Брюссы и Кайзери (Bott, 1950), в Белоруссии: в озерах Полесья; в Польше и других районах Европы.

Paca камский речной рак— A. (P.) l. l. natio boreoorientalis Birstein et Winogradow населяет бассейн р. Қамы. По каналам, соединяющим бассейны Волги и Северной Двины, перешел в бассейн последней, распространился на севере до Архангельска, а на западе — до Вологды; через реки, связанные с Онежским и Ладожским озерами, переселился в реки, впадающие в Белое и Балтийское моря (Кесслер, 1875), в частности в Неву (Шимкевич, 1884). Из бассейна Камы занесен человеком в бассейн Оби, дошел до городов Тобольска, Омска и Ишима, оттуда был пересажен в бассейн р. Куры (Целиноградская обл.) и дальше на восток — в окрестности городов Томска, Барнаула, в Барабинские озера и т. д. Встречается по всей системе рек Иртыша, Тобола (реки Тура, Ница, Найва, Пышма), Исети (от Свердловска до устья), Уи (реки Увелька, Тугузак, Сарым-Сакты), Тавды, Оми, Барнаулки (Алтайский край), в Нарыме, а также в озерах бассейна Иртыша — Верхний Еланчик, Иртяш, Аткуль, Синара, Большой Каоли, Сунгуль, Кироты, Силач (Челябинская обл.) (Иоганзен и Петкевич, 1951).

Угловатый речной рак— А. (Р.) l. l. morpha angulosus R at h ke обитает повсеместно в водоемах Украины вместе с natio lepto-dactylus и natio salinus: в Нижнем Днепре (до зарегулирования стока составлял 1%), Каховском водохранилище (5,9%), Шацких озерах (5,7%), в реках Крыма (типичен) и Северного Кавказа (р. Сал), водоемах Белоруссии и Московской обл. Обычно его считают экологическим варитетом, не имеющим своего ареала, или дегенерирующим видом с

тремя формами (Кагатап, 1963).

^{*} Пути естественного пропикновения natio leptodactylus в Прибалтику и Польшу проходят либо через Полесье, либо по северному пути, соединяющему этот район с бассейном р. Волги. Но поскольку в Полесье преобладает natio salinus, а в Волге выше впадения р. Камы natio leptodactylus не встречается, то приходится считать, что попал он сюда в результате интродукции.

Распространение типичного длиннопалого речного рака на стыке его с ареалами других астацид

Украина и Молдавия. Анализ материалов по распространению речных раков показывает, что в УССР (рис. 2) водоемов, в которых встречался бы только типичный длиннопалый или только сухопалый рак, почти нет. Даже на территории Полесья, которое Я. А. Бирштейн и Л. Г. Виноградов приняли за ареал сухопалого рака, во всех 29 обследованных нами озерах он встречался вместе с типичным и угловатым раками. Только в одном озере (оз. Озерце) типичный рак превалировал над сухопалым (Бродский, 1958). Такая же картина наблюдается и в Нижнем и Среднем Днепре, Припяти, Тетереве, Здвиже, Роси, Псле, Десне и ее притоке Остре, в Самаре, Волчьей, Суле, Конке, Базавлуке, Ингульце, Каменке и других притоках Днепра, в водохранилищах Каховском, Кременчугском и им. Ленина, в Днепровско-Бугском лимане, Южном Буге и его притоке Ингуле, в Западном Буге с притоками Горный Тикич, Гнилой Тикич, Горынь и Случ, в Среднем и Нижнем Днестре, в левых притоках Прута и Серета, в многочисленных притоках и озерах этих рек, в Шацких озерах (Рытец, Островское Островенское, Песочное, Свитязь, Карасинец, Озерце, Бельская Воля, Белое и др.), в водохранилищах малых ГРЭС, питьевых и технических водоемах Донбасса, в р. Северский Донец, в пойменных и русловых водоемах Килийской дельты Дуная (озерах Картал, Дербент, Катлабух и др.).

Белоруссия. 76,9% озер северных областей республики заселены длиннопалым или длиннопалым и широкопалым раками вместе. Из 600 обследованных озер в 120 обитают раки, из них в 30—40 можно вести промысел раков. В Витебской обл. раки населяют 84 озера (Неколочь, Макаровское, Матырино, Кабак, Бабка, Озерце, Нейграз, Глыбочка, Отолово, Веркудо, Суя, Долгое, Белое, Негроза, Троицкое, Велье и др.), в Млодеченской — 60 озер (Нерочь и др.), в Гомельской — 7 (оз. Червоное и др.), в Брестской — 9 (Люхово, Черное, Рогощинское, Сноровское, Завышье, Выгоньское и др.). В Минской обл. раки обитают в озерах Сурвилники, Шо, Псуя, Кузьминичи, Кривое и др., в Белорусском Поозерье — в озерах Бабиничи, Белое, Пушкарево, Висяты, Девинское, Дубровское, Жерносеки, Куровичи, Лесово, Липно, Межно, Мехалево и др. и в реках Ясельда, Бобрик и др. (Штейнфольд, 1957; Бонадысенко,

1970, Пинский, 1971).

Латвия. Длиннопалый речной рак заселяет 20% озер. Из 116 обследованных озер в 36 он обитает один, в 8— вместе с широкопалым раком. Озера Тагену, Абителя, Эзерия, Аскина, Тестечкова, Сошу — промысловые. На севере республики крайний пункт его распространения — оз. Ланчу в Владынерском р-не — почти на границе с Эстонией (Юране, 1968), вдоль 57 параллели.

Литва. Раки заселяют 84% озер Вильнюсского и 14% озер Заракайского рыбзаводов. Из 140 обследованных озер длиннопалый речной рак распространен в 16 (озера Аргинис, Пакальнис, Жилмас, Прясветас, Малатинис, Гавис, Преветас, Ильгялис, Гавайтис и др.), в шести озерах он встречается совместно с широкопалым (Мишекайте, 1963; Шяштокас

и Цукерзис, 1968, Цукерзис, 1970).

Северо-Запад РСФСР. В Ленинградской обл. из 100 обследованных рек и связанных с ними озерах длиннопалый рак оказался в 100 озерах, в 20—30 из них можно вести промысел раков. В Псковской обл. из 20 обследованных рек и 1500 озер раки имеются в 200, в 15—20 озерах можно вести промысел раков. В Карелии длиннопалый рак обитает в 9 реках и 36 озерах бассейнов Онежского и Ладожского озер, а также в р. Свири и оз. Чоб (Александров, 1968, Пинский, 1971).

Рис. 2. Схема распространения речных раков в водоемах УССР:
1—Astacus (Pontastacus) leptodactylus; 2—A. (P.) pachypus; 3—места интродукциц. A. (P.) leptodactylus; 4—A. (Astacus) usta-

Польша. В фауну страны интродуцирован; распространен по всей территории, особенно много его в Краковском, Гданьском, Ращинском воеводствах в прудах и озерах Смажево, Раковец, Мартианы, Бажехово, Черное и др. Западная граница распространения длиннопалого рака доходит до ГДР, но встречается он в восточных, западных и юго-западных районах страны и в таком количестве, что его можно считать полноправным компонентом фауны Польши (Gaewski, Terlezki, 1956; Lenkowa, 1962; Kossakowksi, 1966).

Подвид кубанский речной рак— A. (P.) leptodactylus cubanicus Birstein et Winogradow обитает в р. Кубань, прибрежной части Азовского м. (Таганрогский залив, Темрюк и др.), в р. Дон (ниже г. Ростова), и в водохранилищах — Цимлянском, Ново-Цимлянском, Веселовском, Усть-Манычском, Пролетарском, в р. Сал с притоком Джуран-Сал, в придунайских озерах Килийского рукава Дуная, в низовье р. Прут. Интродуцирован в некоторые водоемы Украины и Мол-

давии. Образует две расы.

Раса типичный кубанский речной рак— А. (Р.) l. cubanicus natio cubanicus Birstein et Winogradow заселяет указанные выше водоемы, кроме водоемов бассейна Дуная и других водое-

мов Украины и Молдавии.

Paca красный дунайский речной рак — A. (P.) l. cubanicus natio danubialis Brodsky распространена в придунайских озерах Кагул, Картал, Катлабух, Кугурлуй, Китай, Сафьян, Долгое, Дервент, Ялиух (выше пос. Коса), и в низовьях р. Прут. Этот рак интродуцирован в озера бассейнов Прута (оз. Манта) и Припяти (район Усть-Припятского заказника), в неспускные пруды Винницкой (Летический, Бершадские и др.) и Киевской областей (Большой Супой в Яготинском р-не, пруды в окрестностях Киева и городские парковые пруды), в водоемы Донбасса (Карловское водохранилище) и в другие районы республики.

Подвид каспийский речной рак— A. (P.) leptodactylus eichwaldi Bott обитает в Северном Қаспии (форт Шевченко у Мангышлака, от Тюб-Карагаш до бухты того же названия. Сахан-Худук и Савра и вдоль оз. Долгово), Южном и Среднем Каспии, вдоль его восточного побережья у городов Баку, Ленкорань, Махачкала, в Красноводском заливе (от о. Кара-Ада до залива Гасан-Кули), а также к северу от о. Огурчинского — в бухтах Красноводской, Боковичи, у о. Челекена и в открытом море против Тарта, Кианлы, Джафар, Агишма и в других районах (Суворов, 1915; Черкашина, 1971); в Килийской дельте Дуная, в протоке Репида, соединяющей озера Ялпух и Кугурлуй, и в самих озерах (в Ялпухе до пос. Коса), в низовьях р. Прут до оз. Манта и в этом озере, в Днестровском и Кучурганском лиманах, парковых прудах Киева и его окрестностей (Васильковский р-н). Образует три расы.

Раса типичный северокаспийский речной рак— A. (P.) l. eichwaldi natio eichwaldi Bott населяет перечисленные выше

районы Каспийского м. .

Раса белый дунайский речной рак— A. (P.) l. eichwaldi natio danubialis Brodsky распространена в Килийском рукаве Дуная, протоке Репида и в связанных с ней озерах Ялпух (ниже пос. Коса) и Кугурлуй, в р. Прут и оз. Манта, в остальных придунайских озерах является секундарной формой.

Раса белый днестровский речной рак— A. (P.) l. eichwaldi natio bessarabicus В го d s k у населяет Днестровский и Кучурганский лиманы. Интродуцирован (личинки и производители) в два парковых пруда Киева и в два пруда Киевской обл. (Васильковский р-н). Прижился в городском пруду.

Подвид туркестанский речной рак — A. (P.) leptodactylus kessleri Schimke witsch обитает в арыках и мелких родниковых речках Туркестана (окрестности городов) Курт-Ара, Тука-рак и др. В начале XX ст. интродуцирован в окрестности городов Чимкента (р. Бурмар) и Ташкента, на восточное побережье Каспия (Красноводский залив, Кианлы и др.).

Таким образом, изучение систематики и особенностей распространения вида длиннопалый речной рак — A. (P.) leptodactylus Eschscholtz и его болсе мелких таксонов свидетельствует о том, что для форм этого вида «чистые ареалы» — явление очень редкое, обычно в одном водоеме обитают представители нескольких таксонов.

ЛИТЕРАТУРА*

Александров Б. А. 1968. О раках Карелии. Тр. Карельск. отд. ГосНИОРХ, т. IV, в. 3. Петрозаводск.

Бонадысенко А. П., Козловская П. Н., Портнова Г. А. 1970. К вопросу изучения речных раков водоемов Белорусского Поозерья. В сб.: «Животный мир», ве 1. Минск.

Бродский С. Я. 1954. Речные раки (Astacidae) Украинской ССР, их биология и про-

Его же. 1955. Рачный промысел на Нижнем Днепре и перспективы его развития. Тр. УкрНИИРХ, т. 10. К.

Его же. 1958. Состояние промысла речного рака в водоемах Волынской и Ровенской областей. Тр. Н.-и. ин-та пруд. и оз.-реч. х-ва, № 11. К.

Его же. 1960. Біологічні основи регулювання промислу річкових раків у попиззі Дністра. Наук. праці Укр. н.-д. ін-ту риб. госп., т. 12. К.

Его же. 1965. Особенности формирования промысловых стад раков в Каховском и других водохранилищах Днепра. Гидробиол. журн., т. I, № 5. Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н. 1951. Акклиматизация рыб в Западной Сибири.

Новосибирск.

Мишейките А. 1963. Пробы определения запасов раков в некоторых озерах Литвы. Вильнюс.

Пинский Ф. Я. 1971. Состояние промысла речного рака в северо-западных районах СССР и мероприятия по его регулированию. Сб. работ ВЗИПП, в. 1. М.

Суворов К. 1915. О промысле раков вдоль восточного побережья Каспия. Мат-лы к познанию рус. рыболовства, т. 4, в. 5.

Цукерзис Я. М. 1970. Биология широкопалого рака. Вильнюс. Цукерзис Я. М., Шяштокас И. А. 1968. Запасы раков в озерах северо-восточной Литвы и пути их увеличения. В сб.: «Сырьевые ресурсы внутренних водоемов

Северо-Запада». Петрозаводск.
Черкашина Н. Я. 1971. Распределение раков в Туркменских водах Каспия. Труды ВНИРО, т. XXXVI, в. VII. М.
Шимкевич В. М. 1884. О распространении рода Astacus. Зап. Моск. об-ва любит. естествозн. и этнографии. М.

Штейнфельд А. Л. 1957. Биология и промысел речных раков БССР. Тр. Белорус. отд. ВНИОРХ, т. І. Минск.

Ю ране А. Д. 1968. Распространение речных раков и состояние их запасов в водоемах Латвийской ССР. В сб.: «Сырьевые ресурсы внутренних водоемов». Петроза-

Gajewski L., Terlecki W. 1956. Raki. Warszawa.

Kossakowski J. 1966. Raki. Warszawa.

Lenkowa A. 1962. Badania nad przyczynami zaniku, sposobami ochrony i restytucja

raka szlachetnego. Astacus astacus L. w zwiazku z rozprzestrzenieniem sie raka amerykomskiego Cambarus affinis Say. Ochrona przyrody, t. 28. Krakow.

Papodopol M. 1970. Contributii la studiul bioecologie al unor populatie de Astacus leptodactylus Eschscholtz (Crustacea, Decapoda) die zona nunbila a Dunarii in inferiaze. Anal. Univ. Buc., ser. Biol., anim. 7, v. XIX.

S v ä r d s o n G. 1965. The American Craylish Pacilastacus leniusculus (Dana) introduced

into. Sveden. Rept. Inst. Fresh-Water. Res. Drottningholm, N 46.

Zimnicki W. 1935. O raku i rakostanieziemi Wilenskiej. Wilno.

Поступила 13.II 1973 г.

^{*} Работы, упомянутые в сообщении I (Вестник зоологии, 1973, № 4), в данном списке не приводятся.

CRAWFISHES (CRUSTACEA, ASTACIDAE) FROM THE SOVIET UNION

Communication II. Distribution of Astacus (Pontastacus) leptodactylus Eschscholtz, 1823

S. Ya. Brodsky

(The Ukrainian Research Institute of Fishery)

Summary

A study of taxonomy and peculiarities in distribution of the most frequent genus Astacus (Pontastacus) leptodactylus Eschscholtz, 1823 and its smaller taxons as well as an analysis of the literature data testify to the fact that in nature the areas of distribution with one species of Astacidae are very rare; very often even one water body is inhabited by some taxons. The character of the Astacidae taxons distribution is significant for comprehension and estimation of origin of crawfishes and their modern distribution as well as for rational utilization and protection of their reserves, for acclimatization and cultivation.